

明細書

建設機械

技術分野

[0001] この発明は、油圧ショベル等の建設機械に関するものである。

背景技術

[0002] 油圧ショベル等の建設機械では、走行したり各種の作業をしたりする際には省エネ化を図るのが好ましい。そこで、従来には、実燃費(実際の燃料消費率)が目標値(目標とする燃料消費率)に到達しないときに省エネ運転に切換えるものがある(例えば、特許文献1参照)。また、作業量と燃費とを算出して、作業効率の良し悪しの分析が可能なものがある(例えば、特許文献2参照)。

[0003] すなわち、上記特許文献1に記載の建設機械は、実際に消費した燃料を算出し、これから単位時間当りの燃料消費量としての実燃費を算出する。この実燃費と、予め設定されている目標値とを比較して、実燃費がこの目標値を下回っていたときに、省エネ運転に切換えるものである。また、特許文献2に記載の建設機械は、エンジン用回転数センサ、燃料センサ、及び荷重検出用センサ等からなる検出装置により、作業量を検出して、サイクルタイムにおける作業量及び燃費を算出して、時間当りの作業量および燃費当たりの作業量を算出するものであり、この算出した時間当りの作業量および燃費当たりの作業量をプリントアウトするものである。

[0004] 特許文献1:特開2002-285890号公報(第3-4頁、第1図)

特許文献2:特許第2534880号明細書(第3-4頁、第1図)

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0005] このように、建設機械において従来から省エネ運転を行うことが可能である。しかしながら、上記特許文献1に記載の建設機械では、燃費が悪くなった後に省エネ運転に移行するものであって、実際に燃費が悪くならないと省エネ運転に移行しない。すなわち、実際に使用して燃費が悪くなつたときに、自動的に省エネ運転に移行することになる。また、上記特許文献2に記載の建設機械では、時間当りの作業量および燃

費当たりの作業量等が報告書に記載(表示)されるのみである。このため、オペレータはこの報告書を見ても燃費向上に繋がる運転を行うことにならず、省エネ化の達成に寄与できるとはかぎらない。

- [0006] この発明は、上記従来の欠点を解決するためになされたものであって、その目的は、オペレータに燃費向上のための運転や操作を促すことが可能な建設機械を提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0007] そこで請求項1の建設機械は、燃料消費率を計測して、計測した燃料消費率と設定した燃料消費率との差がわかる表示を行う表示手段(30)を備えたことを特徴としている。
- [0008] 上記請求項1の建設機械では、表示手段30にて、測定した燃料消費率(例えば、時間当たりの燃料消費率または作業量当たりの燃料消費率)と設定した燃料消費率との差を表示することができるので、建設機械のオペレータは、測定した燃料消費率と設定した燃料消費率との差等を検知することができる。これにより、オペレータは、この差をもとに実際の燃料消費率を、予め設定された燃料消費率に近づける運転を行うようにすることができる。
- [0009] 請求項2の建設機械は、計測した上記燃料消費率が上記設定した燃料消費率よりも大きいときに、上記表示手段(30)が燃料消費改善を促す表示を行うことを特徴としている。
- [0010] 上記請求項2の建設機械では、計測した上記燃料消費率が上記設定した燃料消費率よりも大きいときに、上記表示手段30が燃料消費改善を促す表示を行うことができる。これにより、オペレータは燃料消費改善を促す表示を検知することができる。
- [0011] 請求項3の建設機械は、上記燃料消費改善を促す表示は、上記建設機械の運転室(11)に設けられたモニタ画面(26)のモニタ表示にて行うことを特徴としている。
- [0012] 上記請求項3の建設機械では、燃料消費改善を促す表示を運転室11に設けられたモニタ画面26にてモニタ表示することができるので、運転室11にいるオペレータは、この表示を簡単に検知することができる。
- [0013] 請求項4の建設機械は、燃料消費改善を促す表示は、運転室11に設けられた音

声発生器による音声表示であることを特徴としている。

- [0014] 上記請求項4の建設機械では、オペレータは、音声発生器による音声表示にて燃料消費改善を促す表示を検知することができる。すなわち、モニタ画面26等を見ることなく、前方窓からの前方確認状態等のまま、聴覚にて上記燃料消費改善を促す表示を把握することができる。
- [0015] 上記請求項5の建設機械は、燃料消費率を計測する計測手段(31, 32, 33)と、異なる作業負荷に対応して予め設定されている複数の目標燃料消費率を記憶した記憶手段(52)と、作業負荷に応じた目標燃料消費率を上記記憶手段から選択する選択手段(53)と、上記計測手段により計測された燃料消費率と、上記選択手段により選択された目標燃料消費率とを比較する比較手段(53)と、上記比較手段による比較結果を出力する出力手段(30)と、を備える。
- [0016] 上記請求項6の建設機械は、それぞれ異なる目標負荷値を有する、選択可能な複数の作業モードを有し、選択された作業モードに対応する目標負荷値に作業負荷がなるように上記建設機械の動作状態を制御する制御手段(50)を、さらに備える。そして、上記記憶手段には、上記作業モードに対応する目標燃料消費率が格納されていて、前記選択手段は、上記選択された作業モードに対応する目標燃料消費率を選択するようにもよい。

発明の効果

- [0017] 請求項1の建設機械によれば、オペレータは、実際の燃料消費率を、予め設定された燃料消費率に近づける運転を行うようにすることができる。これによって、燃費向上を図ることが可能となる。
- [0018] 請求項2の建設機械によれば、オペレータは燃料消費改善を促す表示を検知することができ、燃料消費改善のための運転を行うようにすることができる。
- [0019] 請求項3の建設機械によれば、モニタ画面からの視覚にて、燃料消費改善を促す表示を走行運転中や各種作業中にオペレータは知ることができるので、走行時や作業時(例えば、作業機を使用した掘削時等)において、燃費向上を図る運転や操作を行うように努力でき、省エネ化の達成に寄与することができる。
- [0020] 請求項4の建設機械によれば、モニタ画面等を見ることなく、前方窓からの前方確

認状態等のまま、聴覚にて上記燃料消費改善を促す表示を把握することができ、運転操作に集中でき、安定した操作等を行うことができる。

- [0021] 請求項5の建設機械によれば、建設機械の作業負荷(例えば、仕事率)に応じて、それぞれ異なる燃料消費率の目標値と実測値とを比較することができ、よりきめ細かく燃費向上に繋がるような運転を促すことができる。
- [0022] 請求項6の建設機械によれば、建設機械が負荷目標値が異なる複数の作業モードを有するときは、作業モードが選択されると、選択された作業モードに対応する目標燃料消費率と、実測された燃料消費率とが比較されるようになる。

図面の簡単な説明

- [0023] [図1]この発明の建設機械の実施形態を示す要部斜視図である。
- [図2]上記建設機械の全体簡略図である。
- [図3]上記建設機械の第1の実施形態に係る制御回路のブロック図である。
- [図4]時間当りの燃料消費量を示すグラフ図である。
- [図5]作業量当りの燃料消費量を示すグラフ図である。
- [図6]各作業モードの特性を説明するための図である。
- [図7]上記建設機械の第2の実施形態に係る制御回路のブロック図である。
- [図8]モニタ装置の正面図である。
- [図9]記憶手段に格納されている燃費の目標設定値のテーブルである。
- [図10]第2の実施形態の処理手順を示すフローチャートである。

符号の説明

- [0024] 11··運転室、26··モニタ画面、27A··作業モード選択ボタン、30··表示手段
発明を実施するための最良の形態
- [0025] 次に、この発明の建設機械の具体的な実施の形態について、図面を参照しつつ詳細に説明する。図2はこの建設機械の簡略図である。この建設機械は油圧ショベルであって、下部走行体1と、下部走行体1の上部に旋回機構2を介して旋回可能に装着される上部旋回体3とを備え、上部旋回体3に作業機4が連設されている。この作業機4は、その基部が上部旋回体3に揺動可能に連結されているブーム5と、ブーム5の先端に揺動可能に連結されているアーム6と、アーム6の先端に揺動可能に連結

されているバケット7とを備える。また、上部旋回体3は運転室11等を備える。

[0026] 上部旋回体3の運転室11は、図1に示すように、その中央部には運転席13が設けられ、この運転席13の前方に走行操作手段14が設けられている。この走行操作手段14は、走行レバー15、16と、各走行レバー15、16と一緒に一体に揺動する走行ペダル17、18とを備える。この場合、走行レバー15、16を前に押すと下部走行体1が前進し、走行レバー15、16を後方に引くと下部走行体1が後進するようになっている。なお、走行操作手段14の近傍には、アタッチメント用ペダル8が設けられ、さらに一方の側方窓9側に計器盤10が設けられている。

[0027] また、運転席13の側部側に作業機操作レバー19、20がそれぞれ設置されている。上記作業機操作レバー19、20はブーム5の上下動、アーム6及びバケット7の回動、及び上部旋回体3自体の旋回操作等を行うものである。さらに、一方の作業機操作レバー19の近傍にはロックレバー21が設けられている。ここで、ロックレバー21とは、作業機4の操作、上部旋回体3の旋回、及び下部走行体1の走行等の機能を停止させるためのものである。すなわち、ロックレバー21の引き上げ操作を行うことによって、作業機4等の動きをロックすることができ、この状態では、作業機操作レバー19、20等を操作しても、作業機4等が動作しないようにすることができる。

[0028] また、この建設機械の運転室11には、エンジン状態等を表示するモニタ装置22が設けられている。ここで、エンジン状態とは、例えば、エンジン冷却水の温度、エンジンオイル温度、燃料残量等である。なお、このモニタ装置22は、運転室11の前方窓23と一方の側方窓9とを仕切る縦枠25の下部に配設され、外装ケース24の前面にモニタ画面26と操作用押しボタン27・が設けられている。なお、このモニタ画面26は、例えば、液晶パネルにて構成される。

[0029] ところで、この建設機械は図3に示す制御回路を備えている。そして、この制御回路にて、時間当たりの燃料消費率(以下、時間燃費という)または作業量当たりの燃料消費率(以下、作業燃費という)を計測して、計測した時間燃費と設定した時間燃費との差、または計測した作業燃費と設定した作業燃費との差がわかる表示を表示手段30にて行うことができる。この制御回路は、燃費用検出手段31と、作業量検出手段32と、各検出手段31、32にて検出された検出値が入力される演算手段33と、演算手段3

3の演算結果が入力される制御手段34と、時間燃費の目標設定値及び作業燃費の目標設定値(目標燃費)を設定する設定手段35等を備える。また、表示手段30は、上記モニタ装置22にて構成され、このモニタ画面26に、計測した上記時間燃費と設定した時間燃費との差等が表示される。

- [0030] すなわち、このモニタ装置22は、そのモニタ画面26に、上記エンジン状態以外に、図4に示すように、計測した時間燃費(実測値)Aと設定した時間燃費(目標設定値)S1との差、または図5に示すように計測した作業燃費(実測値)Bと設定した作業燃費(目標設定値)S2との差等を表示することができる表示手段30を構成する。この際、図4においては、横軸に時間をとり、縦軸に時間燃費(リットル/h)をとったグラフを示している。また、図5においては、横軸に時間をとり、縦軸に作業燃費(リットル/m³)をとったグラフを示している。
- [0031] 燃費用検出手段31は、例えば燃料供給路を流れる燃料の流量を検出する燃料センサ等から構成することができる。この燃費用検出手段31からの検出値が演算手段33に入力され、ここで、時間燃費が算出される。また、作業量検出手段32は、バケットの積込量を検出するセンサ等で構成することができる。例えば、積込時の作業量は、監視カメラ等でバケットの積込量を検知し、(積込量×回数/時間)等で求めることができ、また、運搬時の作業量は、(積載重量×距離)等で求めることができる。そして、作業量検出手段32にて検出し作業量が演算手段33に入力され、ここで、作業燃費が演算される。なお、この作業量を検出する場合、センサを使用することなく、作業者の目視によってバケットの積込量を検出するようにしてもよい。
- [0032] ここで、設定した時間燃費とは、予め管理者等が設定する時間燃費であって、例えば、80トンクラスに油圧ショベルにおいて、定格の80%程度で行う重作業では、65(リットル/h)程度に設定し、定格の65%程度で行う中作業では、50(リットル/h)程度に設定し、定格の50%程度で行う軽作業では、40(リットル/h)程度に設定する。また、設定した作業燃費とは、予め管理者等が設定する作業燃費であって、例えば、40(リットル/m³)程度に設定することができる。
- [0033] したがって、上記のように構成された建設機械では、作業を行う際には、時間燃費または作業燃費が算出され、設定手段35にて設定された設定と比較され、その差が

モニタ画面26に表示される。この際、時間燃費に対して、例えば、図4に示すように、グラフが表示される。すなわち、実測値Aが表示されると共に、目標設定値S1(65リットル／h)が表示される。この図4においては、実測値Aの10時間の平均は60(リットル／h)である。また、作業燃費に対して、図5に示すように、例えば、実測値Bが表示されると共に、目標設定値S2(40リットル／m³)が表示される。この図5においては、10時間の平均は50(リットル／m³)である。そして、時間燃費において目標設定値を越えているとき、また、作業燃費において目標設定値を越えているときには、上記モニタ画面26に燃費改善を促すガイダンスの表示が行われる。燃費改善を促すガイダンスの表示とは、「燃料消費が多い」等の表示である。

- [0034] このように、運転室11にいるオペレータは、作業中に、実際の時間燃費と予め設定した時間燃費との差等を検知することができる。これにより、オペレータは、この差とともに実際の燃費を、予め設定された燃費に近づける運転を行うようにすることができる。特に、時間燃費等において目標設定値を越えているときには、「燃料消費が多い」等の表示もあるので、オペレータは現在行っている作業等が効率の良い作業を行っていないことを把握して、ただちに燃費向上のための運転操作を行うようにすることができる。ところで、走行している際には、エンジン回転数を下げれば、速度が遅くなるが、燃費がよくなる。また、エンジン回転数を下げることによって、燃料効率(燃料1リットル当たりの走行距離)が向上して効率のよい運転が可能である。このため、改善を促す運転操作として、走行時にはエンジン回転数を下げる操作である。また、作業機4を使用して、土砂を掘削する作業においても、エンジンを最高回転数とした場合、作業スピード(作業速度)が早く、出力最高となるが、燃料消費が多い。これに対して、エンジンの回転数を下げれば、作業スピード及び出力が減少するが、燃料消費量も少ないと共に、燃費効率が向上する。このため、土砂を掘削する作業における改善を促す運転操作としても、エンジン回転数を低下させる操作である。さらに、作業機の旋回角度が大きければ、消費燃料が大となるので、旋回角度を小さくするようなアドバイスも表示される場合がある。

- [0035] 上記のように構成された建設機械では、モニタ画面26からの視覚にて、上記燃費改善を促す表示を走行運転中や各種作業中にオペレータは知ることができるので、

走行時や作業時(例えば、作業機を使用した掘削時等)において、燃費向上を図る運転や操作を行うように努力でき、省エネ化の達成に寄与することができる。しかも、検出手段や制御手段等も簡単に構成することができ、コストの低減を達成できる。ところで、燃費改善を促す等の表示は、上記実施形態のように、この種の建設機械に従来から搭載されているモニタ装置22のモニタ画面26にて行うようにしても、このような既存のモニタ装置22とは相違する専用のモニタ装置を別途設け、この専用のモニタ装置にて燃費の改善を促す操作等のガイダンスを表示するようにしてもよい。

[0036] また、他の実施の形態として、運転室11に音声発生器(図示省略)を設け、この音声発生器からの音声表示にて燃費改善を促すガイダンスを行うようにすることができる。この際、この音声発生器の音声表示単独であっても、上記モニタ表示との併用であってもよい。音声表示であれば、オペレータは前方窓23等からの前方確認状態のまま上記各ガイダンスを把握することができ、運転操作に集中でき、安定した操作等を行うことができる。しかしながら、音声表示では、作業現場の騒音等により、ガイダンスを聞き取り難い場合があり、このような場合にも、上記モニタ表示ではガイダンスを知ることができる。このため、音声表示とモニタ表示とを併用すれば、オペレータにガイダンスを確実に知らせることができる。

[0037] 別の実施の形態として、表示手段30において、上記のようなガイダンスを表示するオン状態と、このようなガイダンスを表示しないオフ状態とに切換えることができるようになることも可能である。すなわち、例えば、モニタ表示の場合、モニタ装置22の押しボタン27を操作することによって、切換えることができる。また、音声表示であっても、音声発生器に切換えスイッチ等を設けることによって、切換えることができる。このように、ガイダンスを表示するオン状態と、ガイダンスを表示しないオフ状態とに切換えることができれば、燃費向上を考慮しないとき等には、表示手段30をオフ状態とすることができるので、このようにガイダンスがモニタ表示や音声表示にて行われず、運転操作や作業機の操作に集中できる。また、燃費改善を促す操作を行いたい場合には、表示手段30をオン状態とすれば、燃費改善を促すためのガイダンスをモニタ表示や音声表示等にて表示することができ、オペレータは、燃費向上を図る運転や操作を行うように努力することになる。なお、表示手段30において、オンとオフとの切換を

可能とする場合において、オン状態としたときに、初めて時間燃費等の算出を開始するものであっても、表示手段30のオン・オフに関係なく、この建設機械のエンジンが始動しているときに、時間燃費等を算出し、表示手段30がオン状態となったときに、上記燃費改善を促す表示を、モニタ表示や音声表示にて行うようにしてもよい。

- [0038] 次に、本発明の第2の実施形態について説明する。以下の説明では、第1の実施形態との相違点を中心に説明し、第1の実施形態と共通する構成または機能については同一の符号を付して説明を省略することがある。
- [0039] 本実施形態でも、第1の実施形態と同様に建設機械の一例として油圧ショベルについて説明する。本実施形態の油圧ショベルには、作業の負荷がそれぞれ異なる基本作業の種類を示す複数の作業モードが設けられている。本実施形態では、例えば、「重掘削モード」「掘削モード」「微操作モード」などの作業モードがある。作業を行う際に、作業者自らがこれから行う作業の内容に応じて、いずれかの作業モードを選択することができる。本実施形態の油圧ショベルは、選択された作業モードに応じて、それぞれ異なる制御を行う。各作業モードの概要は以下の通りであるが、詳細な制御手順については、特許第2670815号公報に記載されているので、そちらを参照されたい。
- [0040] 「重掘削モード」は、負荷が大きな掘削作業を行うための作業モードであり、その動作特性を、エンジン・トルクカーブ、およびポンプ・出力カーブを用いて表すと、図6(a)のようになる。すなわち、エンジン回転数は N_A でほぼ一定となるように動作し、ポンプの出力(馬力)も PS_A で一定となるように動作する。
- [0041] 「掘削モード」は、中程度の負荷の掘削作業を行うための作業モードであり、その動作特性を、エンジン・トルクカーブ、およびポンプ・出力カーブを用いて表すと、図6(b)のようになる。破線で示したものは、それぞれ、重掘削モードにおけるカーブである。すなわち、エンジン回転数は N_B でほぼ一定となるように動作し、ポンプの出力も PS_B で一定となるように動作する。
- [0042] 「微操作モード」は、負荷の小さい、比較的軽微な操作を行うための作業モードであり、その動作特性を、エンジン・トルクカーブ、およびポンプ・出力カーブを用いて表すと、図6(c)のようになる。破線で示したものは、それぞれ、重掘削モードにおけるカ

ーブである。すなわち、エンジン回転数は N_c でほぼ一定となるように動作し、ポンプの出力も PS_c で一定となるように動作する。

- [0043] 上記の各作業モードの動作特性から明らかなように、各作業モードで作業を行ったときのトルク及び出力はそれぞれ異なる。これに応じて、燃費も作業モードごとに異なる。従って、目標燃費も各作業モードで異なった値とするのが好適である。そこで、本実施形態では、燃費の目標設定値(以下、単に「目標値」ということがある)を、選択された作業モードに応じた値に設定し、測定して求めた燃費の実測値と比較することとした。
- [0044] 本実施形態に係る油圧ショベルでは、図7に示すような制御回路を備えている。すなわち、この制御回路は、時間燃費を算出するために、燃料消費量を計測する燃費用検出手段31と、作業燃費を算出するために、作業量を計測する作業量用検出手段32と、燃費用検出手段31および作業量用検出手段32の計測結果に基づいて、時間燃費と作業燃費とを算出するための演算手段33と、時間燃費及び作業燃費の実測値とそれとの目標値との対比した結果を表示するための表示手段30とを備える。これらの各手段31, 32, 33, 30は第1の実施形態における構成と同じである。本実施形態の制御回路は、さらに、作業者からの作業モードの選択入力などを受け付ける入力手段40と、エンジン及びポンプの制御を行うエンジン・ポンプ制御手段50と、入力手段40が受け付けた情報に基づいて、燃費比較で用いる目標値を決定する目標値決定手段51と、作業モード別の目標値などを記憶した記憶手段52と、実測された時間燃費及び作業燃費とそれとの目標値とを比較し、実測値が目標値以下であるかを判定する燃費比較手段53とを備える。
- [0045] 入力手段40は、例えば、モニタ装置22(図1参照)の押しボタン27として構成されている。ここで、モニタ装置22の正面図を図8に示す。モニタ装置22は、表示手段30であるモニタ画面26と、複数の押しボタン27を備える。複数の押しボタン27の中には、作業モードを選択するための作業モード選択ボタン27Aがある。作業者はこの作業モード選択ボタン27Aを用いて作業モードの選択を行う。そして、入力手段40は、作業者の操作によって選択された作業モードを目標値決定手段51へ通知する。
- [0046] 本実施形態では、後述するように、作業モードの選択に連動して、時間燃費及び作

業燃費のそれぞれの目標値に、選択された作業モードに対応する目標値を設定して、実測燃費との比較が行われる。一方で、作業モードに依らず一定の目標値を設定して実測燃費との比較を行うこともできる。作業モードに連動するか否かは、モニタ装置22に予め設けられているモード連動／非連動選択ボタン27Bにより選択される。そして、入力手段40は、モード連動／非連動選択ボタン27Bで、作業モード連動または非連動のいずれが選択されたかを目標値決定手段51へ通知する。

- [0047] 記憶手段52には、燃費の目標設定値が記憶されている。例えば、記憶手段52には、図9に示すようなテーブルTが格納されている。このテーブルTには、作業モード別に、時間燃費の目標設定値L11～L31と、作業燃費の目標設定値L12～L32と、モード共通の目標設定値L41, L42とが格納されている。これらの値は、作業管理者等が任意に設定することができる。
- [0048] 図7に戻って説明を続ける。目標値決定手段51は、入力手段40からの通知を受けて、燃費比較手段53に対して目標値の選択を指示する。例えば、目標値決定手段51は、入力手段40からモード連動／非連動選択ボタン27Bで作業モード非連動が選択されたことの通知を受けたときは、その旨を燃費比較手段53へ通知する。また、モード連動／非連動選択ボタン27Bで作業モード連動が選択されているときは、目標値決定手段51は、作業モード選択ボタン27Aで選択された作業モードをエンジン・ポンプ制御手段50および燃費比較手段53へ通知する。
- [0049] エンジン・ポンプ制御手段50は、目標値決定手段51から作業モードの通知を受けると、その通知された作業モードに対応する仕事率で油圧ショベルが動作するようにエンジン制御およびポンプ制御を行う。
- [0050] 燃費比較手段53は、演算手段33が算出した時間燃費及び作業燃費のいずれか一方、または双方について、それぞれの実測値とそれぞれの目標値とを比較する。ここで、燃費比較手段53は、比較に用いる目標値を、目標値決定手段51からの通知に基づいて、記憶手段52から選択する選択手段として機能する。例えば、目標値決定手段51から作業モード非連動の通知を受けたときは、記憶装置52からモード共通の目標値L41, L42を選択して取得し、燃費比較の目標値にする。一方、目標値決定手段51から作業モードの通知を受けたときは、通知された作業モードに対応する

時間燃費及び作業燃費の目標設定値を記憶手段52から選択して取得し、燃費比較の目標値にする。

- [0051] そして、比較した結果、実測値が目標値を上回っているときは、燃費比較手段53は、表示手段30にその比較結果を表示させるよう指示をする。比較結果の表示態様は種々のものが可能であり、例えば、燃費改善を促すような所定のメッセージを出力し、作業者に警告をしてもよいし、第1の実施形態と同様に、図4に示すようなグラフを表示手段30に表示してもよい。さらに、第1の実施形態と同様に、表示手段30に表示する以外に音声で出力するなど、他の出力手段で作業者に報知することもできる。
- [0052] 次に図10に示すフローチャートに従って、時間燃費及び作業燃費の比較を行うための処理手順を説明する。
- [0053] まず、作業者が、入力手段40のモード連動／非連動選択ボタン27Bを操作して、燃費の目標値を作業モードに連動させるかどうかを選択する。作業モード決定手段51が入力手段40から作業モード非連動が選択されたことの通知を受けると燃費比較手段53へその旨を通知し、燃費比較手段53は、記憶手段52を参照して時間燃費及び作業燃費のモード共通の目標設定値(L41, L42)を選択する。(S11:No, S12)。
- [0054] 一方、作業モード決定手段51が入力手段40から作業モード連動が選択されたことの通知を受けたときは(S11:Yes)、さらに、入力手段40の作業モード選択ボタン27Aで選択されたモードの通知を受け付ける(S13)。作業モード決定手段51は、選択された作業モードを燃費比較手段53へ通知し、燃費比較手段53は、記憶手段52を参照して作業モードに応じた時間燃費及び作業燃費の目標設定値を選択する。(S14)。以上で初期設定が終了する。
- [0055] そして、初期設定終了後、第1の実施形態の場合と同様に、燃費用検出手段31が計測した所定時間内の燃料消費量に基づいて、演算手段33が時間燃費を算出する(S15)。また、燃費用検出手段31が計測した所定時間内の燃料消費量と、作業量用検出手段32とにに基づいて、演算手段33が作業燃費を算出する(S16)。
- [0056] 燃費比較手段52は、ステップS15およびS16で算出した時間燃費及び作業燃費の実測値と、ステップS11またはS14で選択されたそれぞれの目標値とを比較する(

S17)。そして、いずれか一方または双方の実測値が目標値を超えているときは(S17: Yes)、表示手段30に燃料消費の改善を促す表示などの警告を表示させる(S18)。いずれの実測値も目標値以下であるときは(S17: No)、ステップS18をスキップする。

[0057] そして、ステップS15からステップS18までの処理を、作業終了まで繰り返す(S19)。

[0058] これにより、時間燃費及び作業燃費の実測値と比較される目標値に、作業モードに応じた目標値を設定することができる。作業モード別の目標値と実測値とを比較することにより、作業者に対し効率的な燃費改善の指導をすることができる。また、作業モードを選択するだけで、これに連動して目標値の設定ができるようになる。さらに、燃費の目標値の設定を、作業モードと連動させるかどうかも、作業者が自由に選択することができる。

[0059] 以上にこの発明の具体的な実施の形態について説明したが、この発明は上記形態に限定されるものではなく、この発明の範囲内で種々変更して実施することができる。例えば、モニタ装置22の位置としては、オペレータが運転席13に座ってこの建設機械を走行させたり、作業機4を使用して作業したりした場合に、そのモニタ画面26の観察が可能である位置にあるのが好ましいが、図1の位置に限るものではない。また、モニタ表示する際、図4や図5に示すようなグラフ化せずに、数値のみを表示してもよい。燃料消費の改善を促す表示として、モニタ表示する場合、文字のみであっても、文字に改善を促すような図を表示しても、この図のみを表示してもよい。さらに、燃費の計測としては、所定時間(例えば、15分)毎に行っても、常時行ってもよく、表示としても、所定時間毎であっても、計測にともなって常時行うようにしてもよい。また、時間燃費の目標設定値及び作業燃費の目標設定値としては、作業管理者等が任意に設定することができる。さらに、表示としては、時間燃費に関してのみ表示したり、作業燃費に関してのみ表示したりすることができ、また、時間燃費及び作業燃費の両者に関して表示できるものであってもよい。さらに、設定手段35(図3参照)等を機械外部に設け、効率のよい運転操作の基準値となる設定値(時間燃費の目標設定値や作業燃費の目標設定値)を上記設定手段35にて設定して、それらの目標設定値

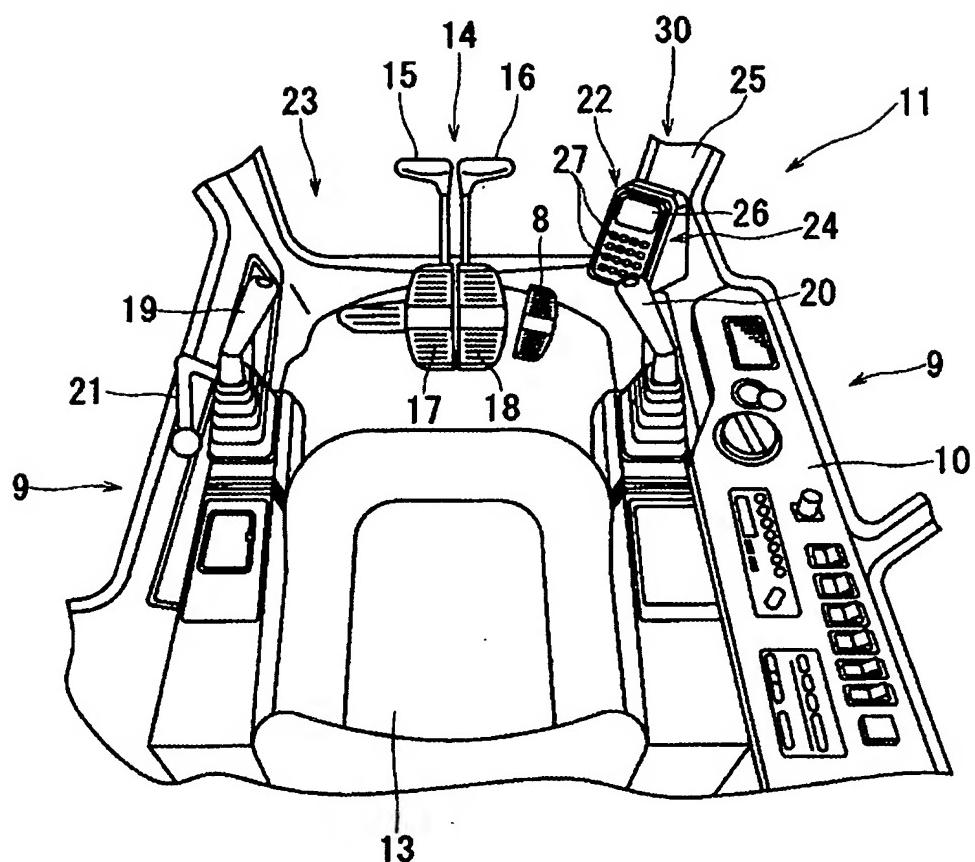
を例えれば衛星通信手段等を使用して建設機械側に送信するようにしてもよく、また、この建設機械の作業量等を機械外部において演算して、この演算値(実際の作業量)やこの演算値に基づいて算出した作業燃費等を、上記衛星通信手段等を使用して建設機械側に送信するようにしてもよい。このように、各種のデータ(情報)を外部から建設機械に送信するようにすれば、建設機械に搭載する機器を減少させることができて、機械の簡素化を図ることができ、しかも、各種のデータ(情報)の機械側に送信するタイミングを任意に設定できて、効率のよい運転操作を行っていないとき等において、燃料消費改善を促す表示をタイミングよく行うことができる。なお、建設機械としては、油圧ショベルに限るものではなく、クレーン、破碎機等の種々のものが対象となる。

請求の範囲

- [1] 燃料消費率を計測して、計測した燃料消費率と設定した燃料消費率との差がわかる表示を行う表示手段(30)を備えたことを特徴とする建設機械。
- [2] 計測した上記燃料消費率が上記設定した燃料消費率よりも大きいときに、上記表示手段(30)が燃料消費改善を促す表示を行うことを特徴とする請求項1の建設機械。
 - [3] 上記燃料消費改善を促す表示は、上記建設機械の運転室(11)に設けられたモニタ画面(26)のモニタ表示にて行うことを特徴とする請求項1または請求項2の建設機械。
 - [4] 燃料消費改善を促す表示は、上記建設機械の運転室(11)に設けられた音声発生器による音声表示であることを特徴とする請求項1～請求項3のいずれかの建設機械。
 - [5] 燃料消費率を計測する計測手段(31, 32, 33)と、異なる作業負荷に対応して予め設定されている複数の目標燃料消費率を記憶した記憶手段(52)と、
 - 、上記計測手段により計測された燃料消費率と、上記選択手段により選択された目標燃料消費率とを比較する比較手段(53)と、
 - 上記比較手段による比較結果を出力する出力手段(30)と、を備える建設機械。
 - [6] それぞれ異なる目標負荷値を有する、選択可能な複数の作業モードを有し、選択された作業モードに対応する目標負荷値に作業負荷がなるように上記建設機械の動作状態を制御する制御手段(50)を、さらに備え、
 - 上記記憶手段には、上記作業モードに対応する目標燃料消費率が格納されていて、
 - 前記選択手段は、上記選択された作業モードに対応する目標燃料消費率を選択することを特徴とする請求項5記載の建設機械。

[図1]

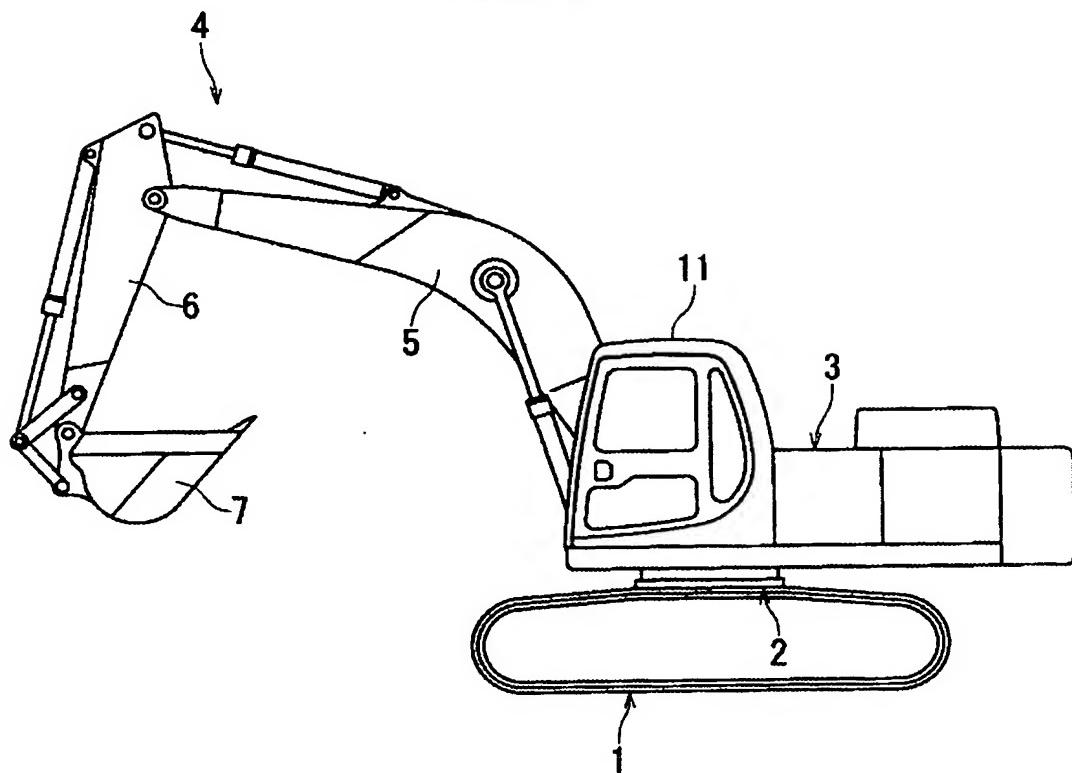
FIG. 1



- | | |
|----------------|--------------|
| 8: アタッチメント用ペダル | 19: 作業機操作レバー |
| 9: 側方窓 | 20: 作業機操作レバー |
| 10: 計器盤 | 21: ロックレバー |
| 11: 運転室 | 22: モニタ装置 |
| 13: 運転席 | 23: 前方窓 |
| 14: 走行操作手段 | 24: 外装ケース |
| 15: 走行レバー | 25: 縦枠 |
| 16: 走行レバー | 26: モニタ画面 |
| 17: 走行ペダル | 27: 押しボタン |
| 18: 走行ペダル | 30: 表示手段 |

[図2]

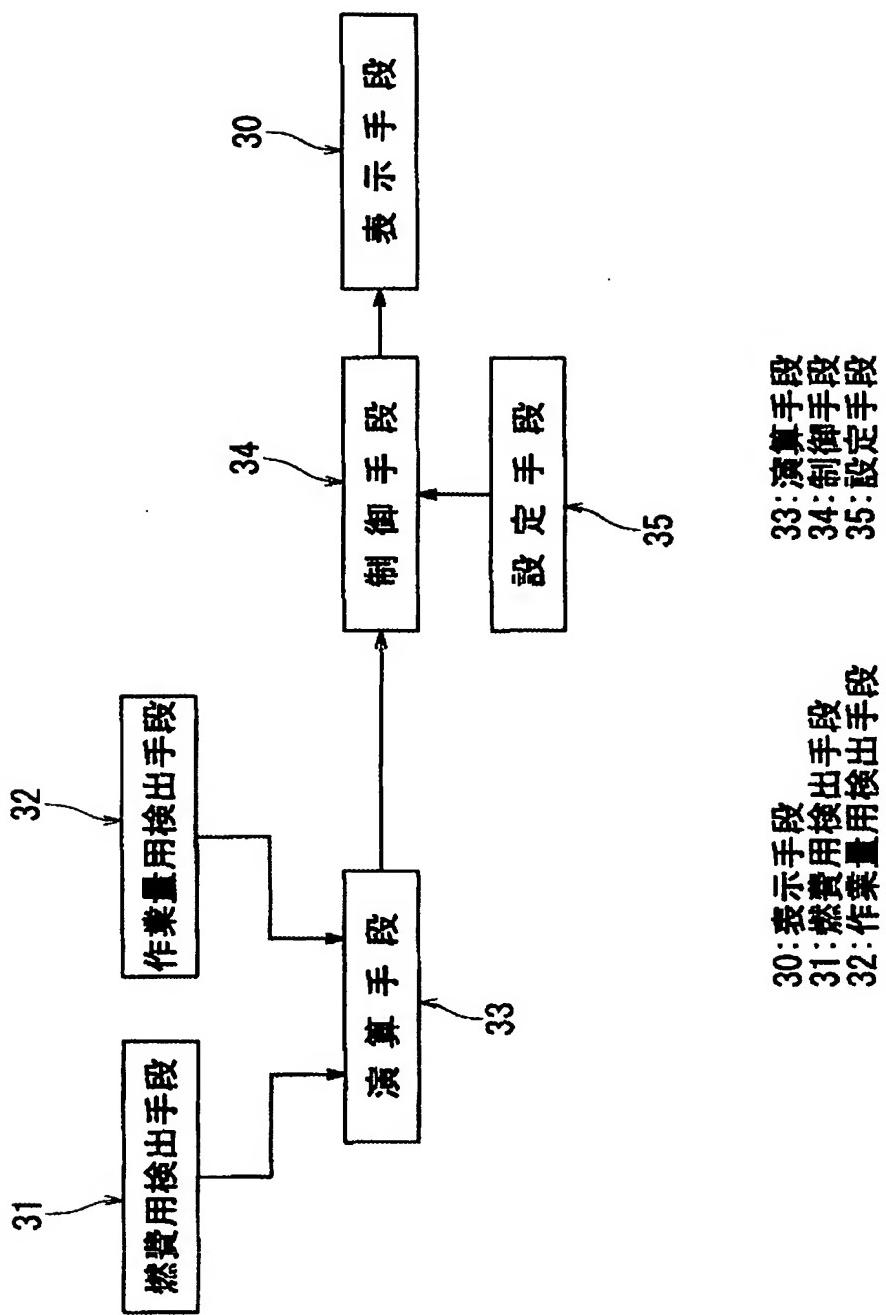
FIG. 2



- | | |
|---------|--------|
| 1:下部走行体 | 5:ブーム |
| 2:旋回機構 | 6:アーム |
| 3:上部旋回体 | 7:バケット |
| 4:作業機 | 11:運転室 |

[図3]

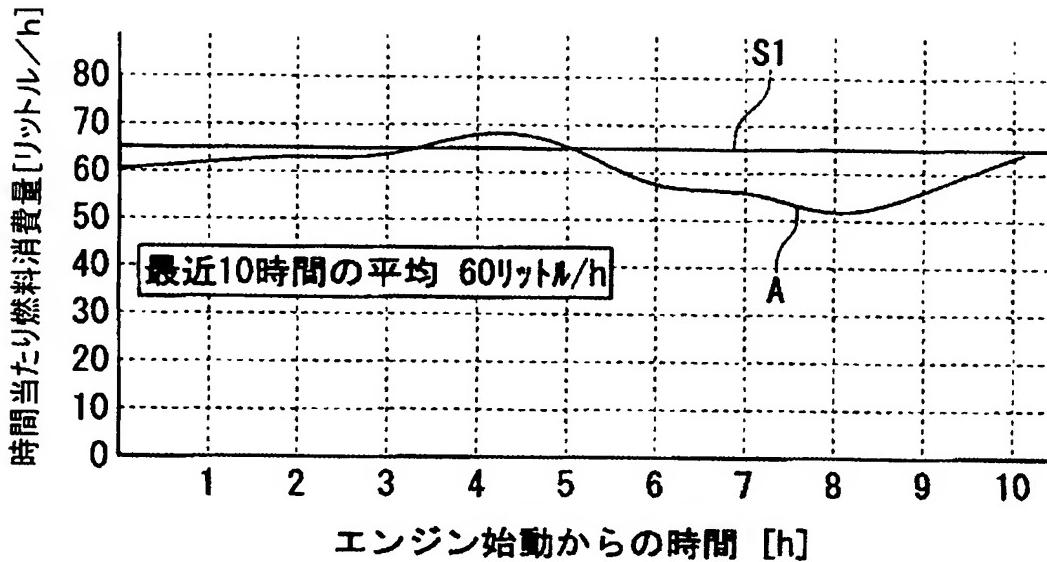
FIG. 3



30: 表示手段
 31: 燃費用検出手段
 32: 作業量用検出手段
 33: 演算手段
 34: 制御手段
 35: 設定手段

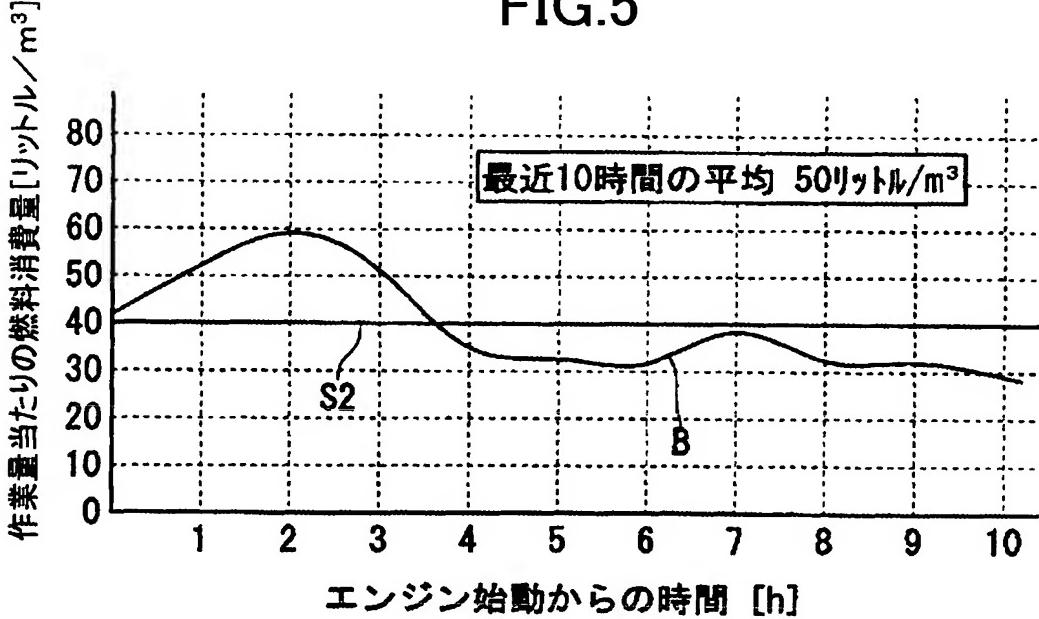
[図4]

FIG. 4



[図5]

FIG. 5

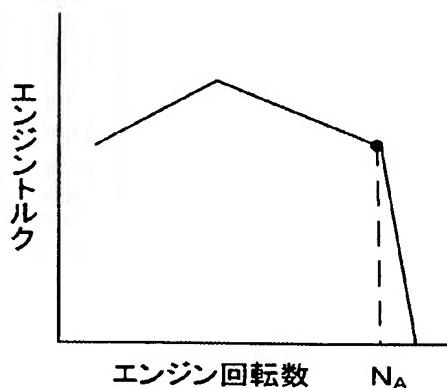


[図6]

FIG. 6(a)

重掘削
モード

エンジン・トルクカーブ



ポンプ・出力カーブ

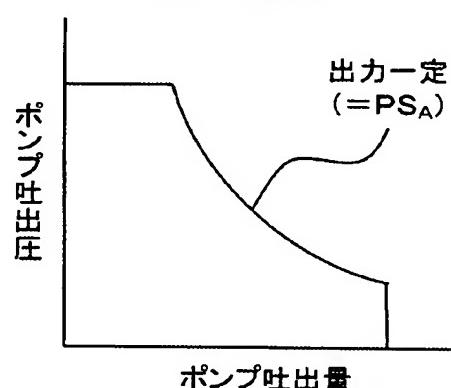


FIG. 6(b)

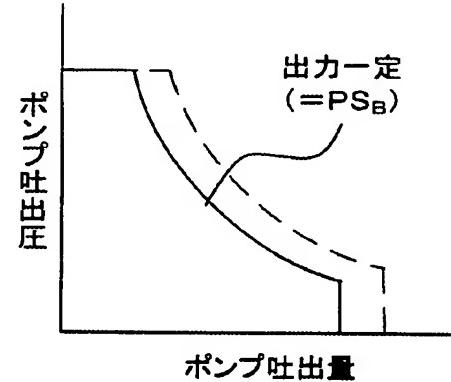
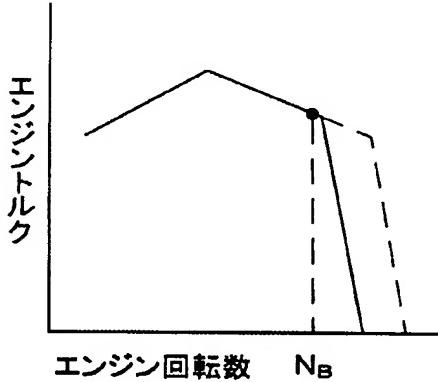
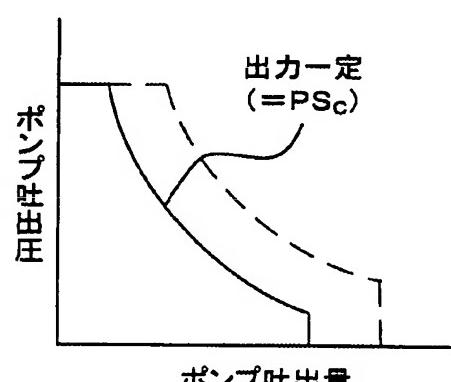
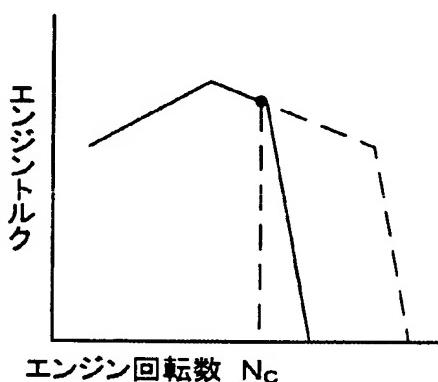
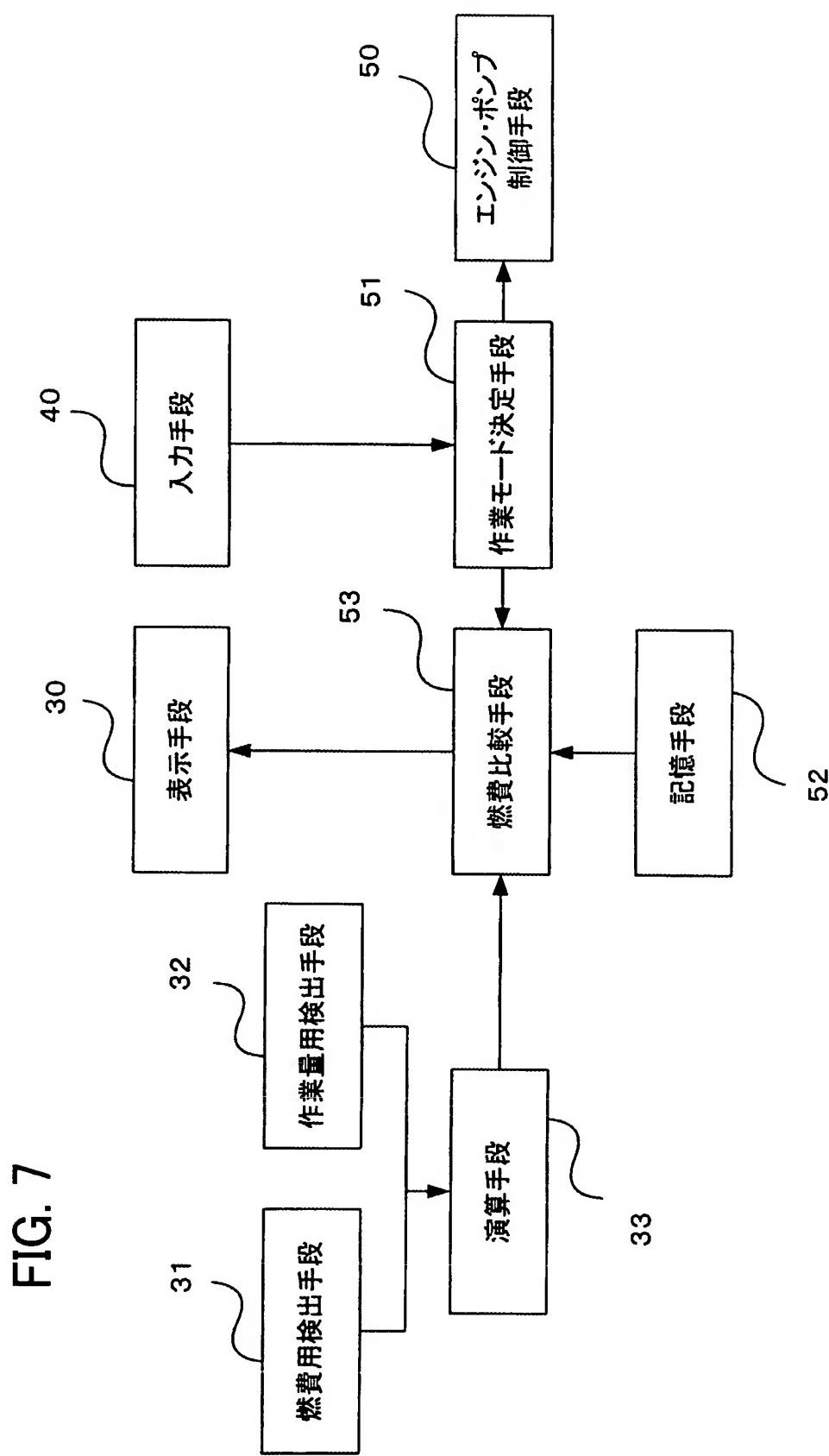
掘削
モード

FIG. 6(c)

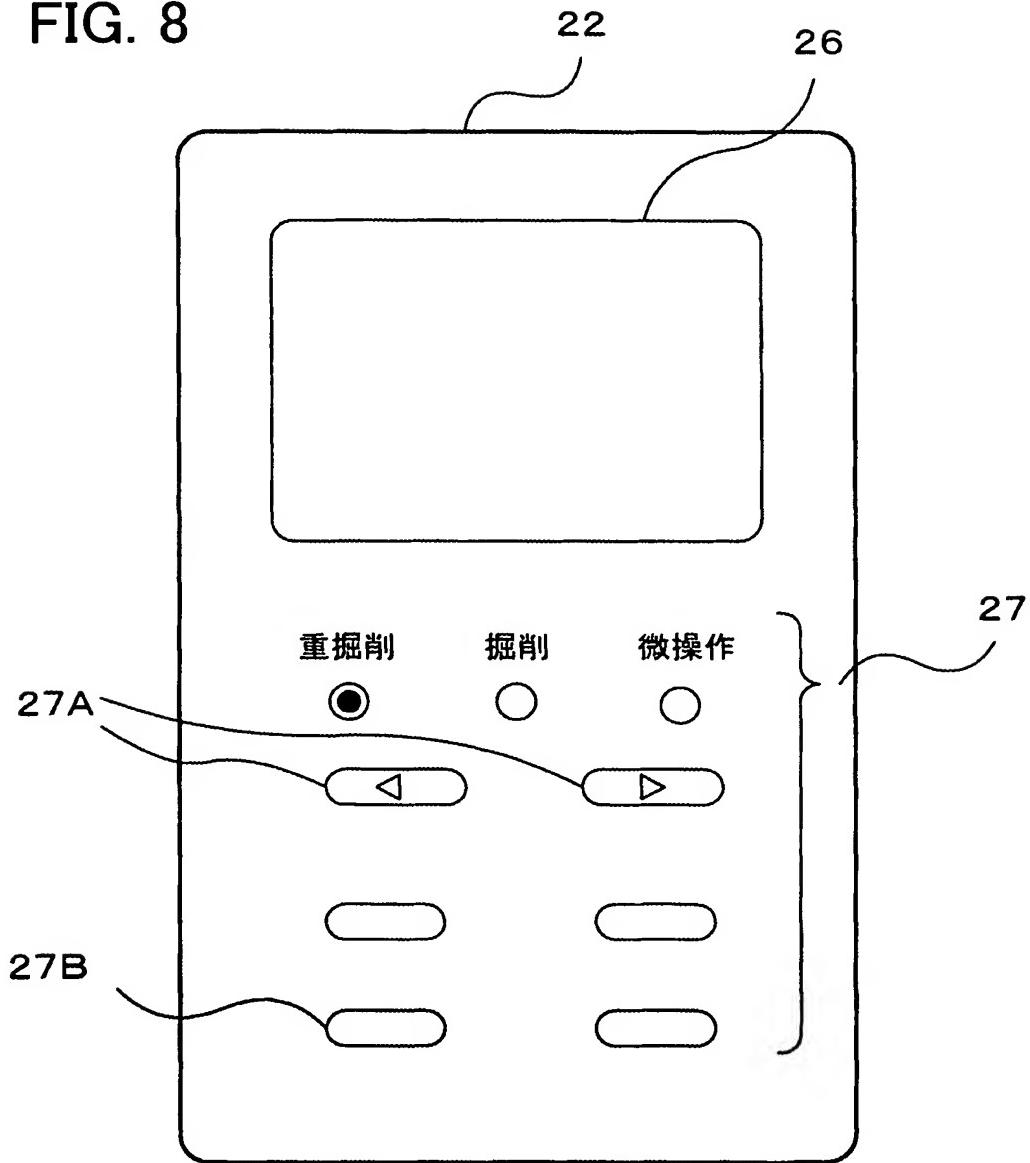
微操作
モード

[図7]



[図8]

FIG. 8



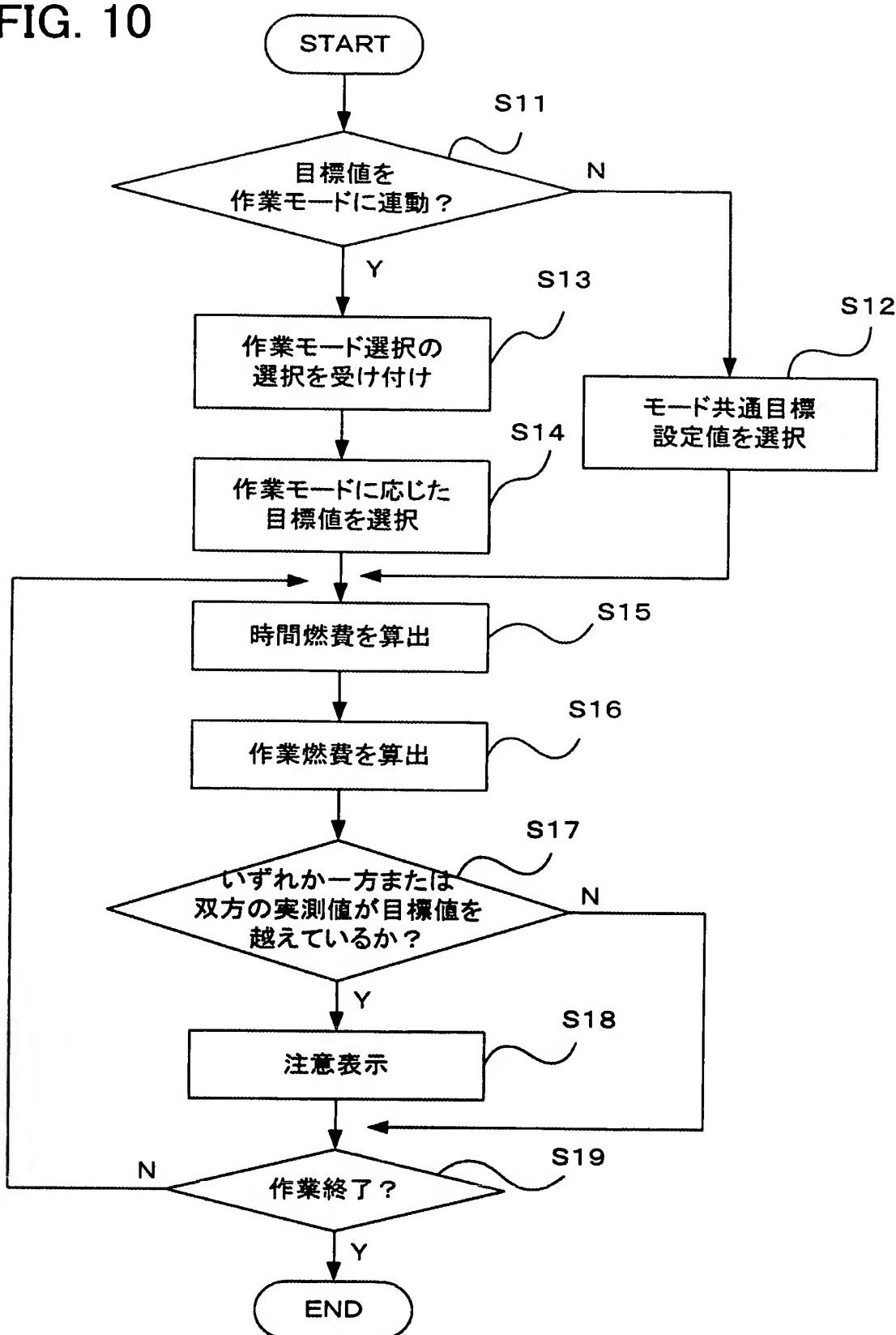
[図9]

FIG. 9

作業モード	時間燃費の 目標設定値	作業燃費の 目標設定値
重掘削モード	L11	L12
掘削モード	L21	L22
微操作モード	L31	L32
モード共通	L41	L42

[図10]

FIG. 10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/012645

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ F02D29/00, F02D45/00, G01F9/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ F02D29/00, F02D45/00, G01F9/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
 Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2002-285890 A (Kobelco Construction Machinery Co., Ltd.), 03 October, 2002 (03.10.02), Page 3, Par. No. [0017]; page 4, Par. Nos. [0030], [0033] (Family: none)	1-4 5, 6
A	JP 61-14447 A (Catarpillar Mitsubishi, Ltd.), 22 January, 1986 (22.01.86), Full text; all drawings (Family: none)	1-6
A	JP 5-86635 A (Komatsu Ltd.), 06 April, 1993 (06.04.93), Full text; all drawings & WO 93006314 A & EP 558765 A & US 5481875 A	1-6

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E"	earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T"	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&"	document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
02 November, 2004 (02.11.04)

Date of mailing of the international search report
16 November, 2004 (16.11.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Faxsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int. C1' F02D29/00, F02D45/00, G01F9/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int. C1' F02D29/00, F02D45/00, G01F9/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 2002-285890 A (コベルコ建機株式会社) 2002.10.03, 第3頁段落【0017】，第4頁段落【0030】， 【0033】(ファミリーなし)	1-4
A	J P 61-14447 A (キャタピラー三菱株式会社) 1986.01.22, 全文, 全図 (ファミリーなし)	5, 6
A	J P 5-86635 A (株式会社小松製作所) 1993.04.06, 全 文, 全図 & WO 93006314 A & EP 5587 65 A & US 5481875 A	1-6

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

02.11.2004

国際調査報告の発送日

16.11.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官(権限のある職員)

関 義彦

3G 9145

電話番号 03-3581-1101 内線 3355